

# PRODUÇÃO DE PAPEL USANDO FOLHAS DE PEQUI E CAJU-DO-CERRADO PARA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Gabrielle Rosa Silva<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Doutoranda na Universidade de Brasília pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Molecular. Mestre pela Universidade de Brasília no Programa de Pós-Graduação em Biologia Microbiana. Especialista em Direito Ambiental e Urbanismo. Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás. E-mail: gabriellerosa10@gmail.com

## Revista Educação em Contexto

Secretaria de Estado da Educação  
de Goiás - SEDUC-GO

ISSN 2764-8982

Periodicidade: Semestral.

v. 4 n. 1, 2025.

educacaoemcontexto@seduc.go.gov.br

Recebido em: 12/02/2025

Aprovado em: 17/06/2025

DOI: DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15723569>

## Resumo

Este trabalho proporcionou o desenvolvimento de papel sustentável a partir de folhas secas de plantas nativas do Cerrado brasileiro, especificamente *Caryocar brasiliense* (pequi) e *Anacardium humile* (caju-do-cerrado). O Cerrado, uma região de grande biodiversidade e importância ecológica, tem sofrido com a degradação ambiental, tornando o projeto relevante para conscientização ambiental e a exploração de recursos naturais locais. A metodologia envolveu a extração de celulose das folhas secas dessas plantas para a produção de papel reciclado, promovendo a integração de práticas pedagógicas de educação ambiental em uma escola de ensino médio em Goiás. Os estudantes coletaram, processaram e utilizaram as folhas para extrair celulose, que foi posteriormente misturada com papel reciclado para desenvolver novas folhas de papel. Os resultados mostraram que o rendimento de celulose das folhas secas foi menor em comparação ao eucalipto, uma planta mais utilizada na indústria de papel. No entanto, o projeto destacou a importância de valorizar a biodiversidade do Cerrado e explorar alternativas sustentáveis. A participação dos estudantes em feiras de ciências e o uso de plataformas digitais para divulgar os resultados contribuíram para o engajamento com a temática ambiental e para o fortalecimento do protagonismo juvenil. O trabalho reforçou a importância da educação ambiental para a conscientização sobre a conservação dos biomas brasileiros, além de incentivar o desenvolvimento de produtos sustentáveis no ambiente escolar.

**Palavras - chave:** Cerrado, sustentabilidade, iniciação científica.

## INTRODUÇÃO

A planta conhecida como pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) tem seu uso mais expressivo na área da alimentação, com o aproveitamento da polpa do fruto, sendo o caroço descartado, apesar de apresentar altos teores de óleo (SANTOS *et al.*, 2013). O pequi (*Caryocar brasiliense*) é uma fruta nativa do cerrado brasileiro, uma região de vegetação xerófila e biodiversidade única que cobre uma vasta área do Brasil Central. O pequi é uma das espécies mais emblemáticas e tradicionais dessa região, desempenhando um papel fundamental na cultura e na culinária local. O caju-do-cerrado, ou Caju (*Anacardium othonianum*), é uma fruta nativa também da região do cerrado brasileiro. Esta planta, também conhecida como caju-do-cerrado, destaca-se por suas características únicas e seu papel fundamental tanto na ecologia quanto na cultura local (CAETANO *et al.*, 2012). Além da relevância dessas frutas nativas do cerrado para a alimentação e cultura regional, é importante destacar que diversos componentes estruturais das plantas, como a celulose, também possuem grande valor econômico e ambiental.

A celulose é o biopolímero mais abundante nas plantas, sendo a principal componente estrutural de suas paredes celulares das plantas. Encontrada em grandes quantidades em espécies como o eucalipto, que apresenta até 95% de sua massa seca constituída de celulose, essa substância é amplamente utilizada na indústria para a produção de papel, biocombustíveis, plásticos biodegradáveis e têxteis. Sua extração pode ser realizada a partir de diferentes partes das plantas, como troncos, folhas e até resíduos agrícolas. Além de sua importância econômica, o uso da celulose também promove práticas sustentáveis, já que é um recurso renovável e biodegradável, contribuindo para a diminuição do uso de fontes não renováveis e para a preservação do meio ambien-

te (BRITO; BARRICHELO, 2006; HON, 1994). Nesse contexto, assim como a utilização da celulose contribui para práticas sustentáveis, a reciclagem do papel surge como uma estratégia complementar e essencial para a preservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais.

A reciclagem do papel é uma prática fundamental na gestão de resíduos e na promoção da sustentabilidade ambiental. Em um mundo onde a produção e o consumo de papel são altos, entender a importância da reciclagem do papel é crucial para reduzir o impacto ambiental e promover a economia circular. Essa é uma prática crucial para a sustentabilidade ambiental, ajuda a conservar recursos naturais, reduz a poluição e o volume de resíduos, economiza energia e promove benefícios econômicos. Adotar e apoiá-la é um passo importante para promover um futuro mais sustentável e equilibrado para o nosso planeta (ACKERMAN, 2013). Desenvolver um produto com base nos recursos do cerrado oferece uma série de benefícios ambientais, econômicos e sociais significativos. O cerrado, uma das maiores e mais biodiversas regiões de vegetação nativa do Brasil, possui uma variedade de plantas e frutos únicos que podem ser aproveitados para criar produtos inovadores e sustentáveis (SANO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2008).

A educação ambiental no ensino básico é fundamental para desenvolver a consciência ecológica e o entendimento das interações entre os seres humanos e o meio ambiente. Essa educação se consolida como uma ferramenta essencial para a formação de cidadãos críticos, capazes de agir de forma responsável em relação aos recursos naturais e à preservação do meio ambiente. Em projetos de ciências no ensino básico, a educação ambiental pode ser integrada por meio de práticas pedagógicas que incentivem a

investigação científica, o protagonismo estudantil e a aplicação de conceitos de sustentabilidade (SANTOS; GUIMARÃES, 2021).

De acordo com Dias (2004), a educação ambiental deve ser multidisciplinar, abordando temas como ecologia, biodiversidade, reciclagem, poluição e conservação dos recursos naturais. Esses temas podem ser trabalhados de forma prática em projetos escolares, como hortas comunitárias, monitoramento da qualidade da água, reciclagem de materiais e estudos sobre biomas locais. Tais projetos não só estimulam o interesse dos alunos pelo meio ambiente, mas também proporcionam a oportunidade de aplicar os conceitos teóricos das ciências naturais em situações reais, desenvolvendo habilidades investigativas e colaborativas.

A inserção da educação ambiental nos currículos escolares, conforme estabelece a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, é um direito de todos e deve ser parte integrante do processo educativo em todos os níveis e modalidades de ensino. No contexto de projetos de ciências, a implementação de atividades relacionadas à educação ambiental pode ampliar o entendimento dos alunos sobre a importância da preservação dos recursos naturais, além de favorecer o desenvolvimento de atitudes sustentáveis no cotidiano escolar e familiar (BRASIL, 1999).

Além disso, segundo Carvalho (2012), o uso de metodologias ativas em projetos de educação ambiental permite que os estudantes se tornem agentes transformadores, promovendo ações práticas em prol da conservação do meio ambiente. Por exemplo, em projetos que envolvem o estudo de biomas como o Cerrado, os alunos podem aprender sobre a flora e a fauna locais, bem como as ameaças ao equilíbrio ecológico, como desmatamento e quei-

mas. Ao desenvolverem esses projetos, os alunos não só aprendem sobre o bioma, mas também propõem soluções práticas para sua conservação, como o cultivo de plantas nativas e a conscientização da comunidade escolar sobre a importância da preservação ambiental (SOUZA; LIMA, 2020).

A educação ambiental, quando integrada aos projetos escolares e apresentada em feiras de ciências, desempenha um papel crucial na formação de futuros acadêmicos. Essas atividades promovem não apenas a conscientização ecológica, mas também incentivam os estudantes a desenvolverem competências científicas e a se engajarem com questões relevantes sobre sustentabilidade e conservação ambiental. A participação em feiras de ciências permite aos estudantes explorarem temas ambientais de maneira prática, contribuindo para o seu desenvolvimento acadêmico e pessoal, além de proporcionar visibilidade às suas ideias e projetos.

Segundo Guimarães (2020), as feiras de ciências são plataformas fundamentais para despertar o interesse dos estudantes da educação básica pela pesquisa científica. Ao trabalhar com temas relacionados à educação ambiental, os alunos desenvolvem a capacidade de investigar problemas ambientais e propor soluções inovadoras, o que fortalece seu senso de responsabilidade e os capacita a continuar suas trajetórias acadêmicas em áreas como biologia, ecologia e ciências ambientais. A exposição de projetos ambientais em feiras de ciências oferece aos alunos a oportunidade de obter feedback de especialistas, professores e outros estudantes, o que estimula o pensamento crítico e aprimora suas habilidades de comunicação científica.

A visibilidade dos projetos de educação ambiental em feiras de ciências também amplia o reconhecimento da importância dessas atividades no

contexto escolar. Segundo Dias (2004), quando os estudantes apresentam projetos que abordam temas como reciclagem, conservação de biomas ou manejo sustentável de recursos naturais, eles não apenas sensibilizam a comunidade escolar para questões ambientais, mas também se destacam como agentes de mudança dentro de suas comunidades. O sucesso em feiras de ciências, muitas vezes com premiações ou menções honrosas, pode motivar os estudantes a continuarem seus estudos em áreas científicas e a seguir carreiras acadêmicas voltadas para a pesquisa e a inovação em questões ambientais.

Além disso, as feiras de ciências proporcionam um ambiente colaborativo, onde os estudantes podem compartilhar experiências e aprendizados com seus colegas, promovendo o intercâmbio de ideias e a formação de redes de colaboração. De acordo com Carvalho (2012), essa interação entre os alunos durante a preparação e apresentação de projetos fortalece o protagonismo juvenil e permite que os estudantes desenvolvam habilidades de liderança e resolução de problemas, essenciais para seu futuro acadêmico.

Projetos de educação ambiental em feiras de ciências também têm o potencial de sensibilizar as novas gerações para a importância da sustentabilidade no contexto global. Conforme Silva e Souza (2021), ao explorar temas como mudanças climáticas, desmatamento ou poluição, os estudantes não apenas aumentam sua compreensão sobre os desafios ambientais contemporâneos, mas também se posicionam como futuros acadêmicos capazes de contribuir para soluções práticas e inovadoras para esses problemas.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo principal foi a promoção da educação ambiental para estudantes do ensino médio por meio do desenvolvimento de papel com folhas secas das plantas *Anacardium humile* e *Caryocar brasiliense* camb. para incorporação do desenvolvimento de produtos sustentáveis

dentro do ambiente escolar na perspectiva da ampliação da educação ambiental na educação básica.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi realizado no ambiente de laboratório de biologia no Colégio em Tempo Integral Osvaldo da Costa Meireles, localizado no município de Luziânia, no estado de Goiás. O trabalho foi produzido durante os semestres eletivos de 2024 na unidade escolar. A pesquisa foi desenvolvida sob orientação da professora Gabrielle Rosa Silva e realizada por um grupo de 4 estudantes. As plataformas de busca, como Google acadêmico, foram a base para a pesquisa teórica do projeto.

Para extração da celulose das folhas secas das plantas, a metodologia foi adaptada de Silva e Souza(2023). Para isso, foram utilizadas 40 gramas de folhas secas. Os estudantes as coletaram e as lavaram em água corrente para remoção de qualquer sujeira ou resíduo. Após a lavagem, os alunos deixaram as folhas secarem ao ar livre para garantir que estivessem completamente desidratadas antes de iniciar o processo de extração da celulose. Eles fizeram o processo de hidratação das folhas com água por 24 horas dentro de um recipiente de vidro. Prepararam uma solução com 4% (peso/volume) de hidróxido de sódio (NaOH) e adicionaram a um recipiente de metal. As folhas hidratadas foram colocadas na solução com NaOH e deixadas sob aquecimento por aproximadamente 3 horas. A cada 15 minutos, um estudante agitava a solução por 20 segundos com um bastão de vidro. Durante esse tempo, a mistura foi observada até a desintegração das folhas. Após esse processo, a mistura foi deixada a temperatura ambiente por 24 horas para aquisição da celulose. Após esse período, a mistura foi filtrada e lavada com água corrente para a remoção das impurezas dos reagentes. O produto filtrado

foi adicionado a uma solução com 5% (volume/volume) de ácido acético e deixada sob a bancada por 30 minutos. Após esse tempo, a solução foi lavada 3 vezes em água corrente. O produto neutralizado foi adicionado a um liquidificador para passar pelo processo de trituração e liberação das fibras de celulose e formar uma mistura homogênea. Foi adicionado 20 mL de solução com 2% (peso/volume) de cloro líquido para o processo de clareamento da celulose. Em seguida, a solução foi filtrada e o produto filtrado foi lavado em água corrente para remoção do cloro. A celulose purificada foi dispersada sob uma superfície plana e limpa, deixando-a secar ao ar livre por 48 horas. Após a secagem completa, a celulose foi armazenada em um recipiente seco e hermético. Esse processo foi realizado 3 vezes para a garantia da eficiência da extração da celulose.

O produto extraído foi adicionado à papéis que seriam descartados, previamente hidratados. Esse processo foi realizado pelos estudantes para o desenvolvimento dos produtos, dos quais foram utilizados 1,5 kg papéis usados, que seriam descartados, sendo estes cortados em pedaços irregulares e deixados com 5 L de água para o processo de hidratação. A hidratação ocorreu por 3 dias. Após esse período, o papel hidratado foi retirado e colocado em um triturador com 40 g de celulose extraídas de *C. brasiliense* e *A. humile*, adicionado com 3 L de água. A mistura foi deixada no triturador até que a mistura ficasse homogênea. Após esse processo, a mistura foi colocada em telas de tecido com formato quadrado para a formação do papel. O papel foi deixado a temperatura ambiente até desidratar. As folhas foram retiradas das telas e armazenadas sob temperatura ambiente. O experimento foi realizado 3 vezes para a validação experimental. Essa mistura foi adicionada a uma tela com tecido para a formação do papel. Todas essas etapas foram anotadas em diário de bordo e registrados pelos estudantes sob orientação

da professora visando a apresentação dos produtos em feiras de ciências e alavancando o protagonismo juvenil. O procedimento experimental foi desenvolvido durante os dois semestres letivos do ano de 2024. Os estudantes foram agrupados de acordo com a afinidade com o tema. O diário de bordo foi elaborado a cada encontro dos mesmos, realizado durante duas aulas de 50 minutos por semana e elaborado de acordo com o padrão de modelo da Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de papel reciclado é um processo que transforma o papel usado e outros resíduos de papel em novas folhas. Esse processo reduz a necessidade de papel a partir de madeira virgem, economiza recursos naturais e diminui a poluição. A importância pedagógica desse projeto esteve na conexão entre teoria e prática, onde os estudantes aplicaram o conhecimento de ecologia no processo de coleta e aproveitamento sustentável de materiais vegetais. A extração da celulose, seguida pela produção de papel reciclado, não apenas envolveu a reutilização de resíduos, mas também reforçou a consciência ambiental e a importância da preservação das espécies do Cerrado. Esse bioma, que enfrenta desafios crescentes devido à degradação ambiental, foi contextualizado no projeto como foco de conservação, abordando tanto a sustentabilidade dos recursos naturais quanto o impacto da ação humana no equilíbrio ecológico (SOUZA *et al.*, 2019). A figura 1 mostra o processo de coleta, processamento e desenvolvimento dos papéis pelos estudantes. Essa descrição destaca a aparência do papel reciclado e o ambiente em que ele é apresentado, sublinhando a conexão com práticas de sustentabilidade e a integração de produtos reciclados em um contexto moderno e ecológico (ACKERMAN, 2013).

**Figura 1** - Procedimentos de coleta das folhas secas (A) e (B), trituração dos reagentes (C) e (D), adição da mistura nas telas para a formação do papel (E).



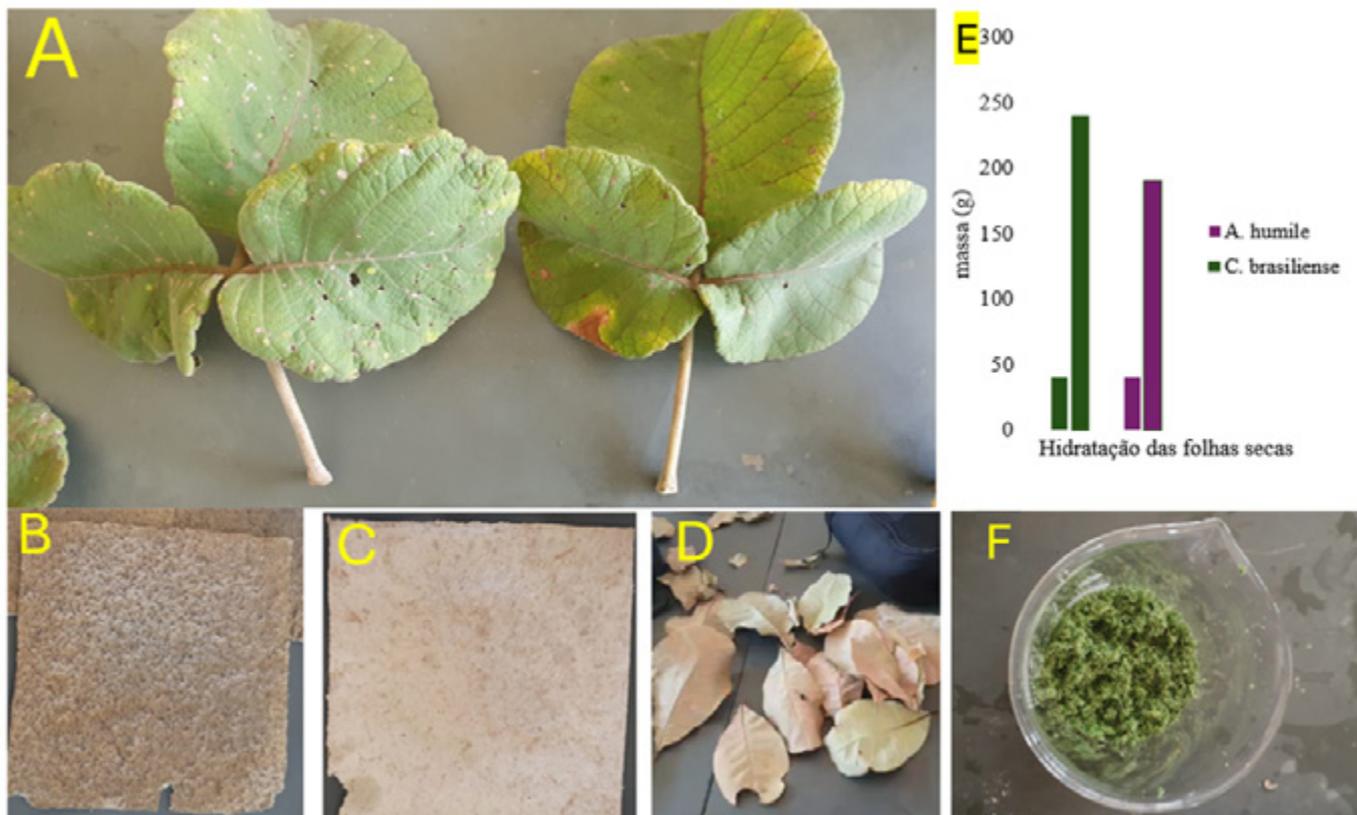
**Fonte:** Imagem usada dos estudantes com os termos de autorização de imagens cedidas pelos responsáveis.

Apesar de sua importância, a árvore do pequi e do caju-do-cerrado e o próprio bioma Cerrado enfrentam desafios devido à expansão agrícola e à degradação ambiental. A conservação do cerrado é crucial para a preservação do pequi e de outras espécies endêmicas. Iniciativas para promover práticas de cultivo sustentáveis e conservar o habitat natural são essenciais para garantir que o pequi continue a fazer parte da rica biodiversidade e da cultura do cerrado (MACHADO, 2005; SANO, 2008). Nesse contexto, a inserção de práticas pedagógicas que promovam o entendimento da importância desses ecossistemas para a biodiversidade e a cultura local é essencial para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a conservação ambiental. Conforme Souza (2019), iniciativas de educação ambiental que incluam atividades de campo, estudo de espécies nativas e debates sobre práticas agrícolas sustentáveis podem contribuir para a formação de uma mentalidade ecológica nos estudantes,

estimulando o respeito e a proteção ao meio ambiente desde os primeiros anos de escolaridade.

Visando analisar o processo de absorção de água através da hidratação, os estudantes fizeram o experimento que resultou em 40 gramas para 240 gramas para a folha do *C. brasiliense* e de 40g para 190g da planta *A. humile* (Figura 2). O processo de extração da celulose, que ocorreu do início da coleta das folhas até a obtenção da celulose seca durou aproximadamente um mês. O tempo prolongado garantiu que conseguíssemos extrair a celulose de forma eficaz, resultando em um material pronto para ser utilizado em outros experimentos ou aplicações. Durante esse período, os estudantes fizeram leituras e testes de qualidade dos experimentos e análise dos resultados apresentados visando a integração dos métodos de confiabilidade científica. A figura 2 mostra diferentes etapas do processo de extração da celulose das folhas das plantas de pequi e caju-do-cerrado.

**Figura 2** - Imagens das folhas da planta *C. brasiliense* (A), papel finalizado com *C. brasiliense* (B) e *A. humile* (C); e as folhas secas da planta *A. humile* (D); Gráfico de comparação do processo de hidratação das folhas secas (E). Processo de extração da celulose das folhas (F).



**Fonte:** Próprio autor.

Atividades como a extração de celulose de plantas nativas do Cerrado, como o pequi, fornecem uma base prática para o ensino de conteúdos escolares, integrando diversas áreas do conhecimento, como biologia, química e ecologia. No caso em questão, o projeto de extração de celulose permitiu aos estudantes compreenderem conceitos científicos de maneira aplicada, como as propriedades químicas dos materiais vegetais e os processos industriais relacionados à produção de celulose. No entanto, ao utilizar o pequi e o caju-do-cerrado em um projeto experimental, os estudantes foram expostos a no-

ções mais amplas sobre sustentabilidade e conservação de espécies nativas. O eucalipto, amplamente utilizado na indústria de papel e celulose, é conhecido por seu alto teor de celulose, que pode chegar a 95% da sua massa seca do tronco da árvore. Isso faz dele uma escolha eficiente para produções em larga escala. No caso do pequi e do caju-do-cerrado, que são plantas nativas do Cerrado, o rendimento de celulose foi significativamente menor.

Os nossos resultados mostraram que a partir de 100 gramas de folhas secas das plantas, a quantidade de celulose extraída geralmente varia entre

5 e 10%. Nota-se que a extração da celulose foi realizada através das folhas secas encontradas no solo e não do troco da árvore. Essa metodologia foi usada para manter a integridade da planta e integrar a iniciação científica dentro do ambiente escolar. Essa diferença mostra como o eucalipto é mais eficiente para fins industriais. Apesar dessa diferença, acredita-se que a exploração do pequi para extração de celulose tem seu valor, especialmente em projetos que buscam valorizar a biodiversidade do Cerrado e explorar alternativas sustentáveis. Enquanto o eucalipto é preferido por sua alta produtividade, o pequi e o caju-do-cerrado podem ser uma opção interessante em projetos experimentais, onde a sustentabilidade e a inovação podem desencadear visibilidade a perspectiva da conservação desse bioma.

A diferença no rendimento da celulose entre o eucalipto e das plantas do cerrado, ilustrou não apenas os desafios de utilizar plantas nativas em processos industriais, mas também a importância de considerar a biodiversidade em práticas sustentáveis. Assim, o projeto forneceu um contexto prático para discutir o impacto ecológico da monocultura de eucalipto e alternativas que podem ser mais sustentáveis em termos de preservação de biomas como o Cerrado (KLINK; MACHADO, 2005). Esse tipo de atividade estimulou a reflexão crítica sobre o uso de recursos naturais e ajuda a desenvolver habilidades de pesquisa, experimentação e análise científica nos alunos.

A inserção de espécies nativas em projetos sustentáveis reforça a educação ambiental ao promover práticas de manejo que respeitem os ciclos naturais e estimulem a conscientização sobre a importância da conservação dos biomas brasileiros. A adoção dessas práticas possibilita a manutenção dos serviços ecossistêmicos e fortalece a relação das comunidades locais com o meio ambiente,

fomentando uma perspectiva de desenvolvimento que associa inovação e preservação ambiental (GUIMARÃES, 2020). Os estudantes que realizaram esse projeto, ao passar do desenvolvimento dos produtos, foram desenvolvendo o interesse cada vez mais sobre o tema.

Durante o ano letivo de 2024, por iniciativa dos estudantes, foi criada uma rede social sobre a divulgação do bioma cerrado na rede social Instagram, com o perfil de *@atividade\_btéc*. O incentivo a participação em desenvolver produtos de qualidade com ferramentas acessíveis promoveu o engajamento dos estudantes com o tema e alinhou com transformação da educação ambiental sobre o bioma Cerrado. Outro ponto observado foi a influência desses estudantes que fizeram esses projetos sobre os outros estudantes dentro do ambiente escolar. No início do ano, 15 estudantes que apresentaram interesse em desenvolver produtos relacionados com o bioma cerrado. Até o presente momento, mais de 40 estudantes apresentaram interesse em desenvolver produtos e projetos relacionados ao tema do cerrado. Esse processo foi intensificado com a participação dos produtos desse artigo em feira de ciências estaduais e nacionais, sendo esse tema premiado em primeiro lugar na III Feira de Ciências e Tecnologias na cidade de Anápolis Goiás (III FecTec), realizada em agosto de 2024, no CEPI Gomes de Souza Ramos. Outra feira de ciências no qual esse projeto está participando, até o presente momento é finalista, é a Feira Mineira de Iniciação Científica de 2024, FEMIC 2024. A introdução de projetos escolares que integram o estudo do Cerrado e suas espécies com práticas sustentáveis de cultivo e conservação do meio ambiente também é fundamental. Essas ações incentivam a conscientização sobre os impactos da degradação ambiental e promovem uma conexão mais pro-

funda entre os estudantes e o seu entorno ecológico (GUIMARÃES, 2023).

Assim, a educação ambiental no ensino básico não se limita à transmissão de conhecimentos teóricos, mas também abrange a promoção de atitudes e comportamentos voltados à preservação dos biomas brasileiros, fortalecendo a noção de responsabilidade ambiental e cidadania sustentável (LIMA, 2022).

Nesse contexto, desenvolver produtos a partir dos recursos do cerrado oferece oportunidades significativas, mas também apresenta desafios. Observa-se através dessa pesquisa os aspectos positivos desse desenvolvimento de produtos por meio de insumos encontrados em regiões específicas, considerando tanto o potencial quanto as questões que precisam ser enfrentadas para garantir que as práticas sejam sustentáveis e benéficas para o ambiente e as comunidades locais. Com as nossas pesquisas, conseguimos desenvolver um produto com recursos simples, corroborando com as perspectivas de desenvolvimentos de novos produtos com base em elementos encontrados no Cerrado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promoção da educação ambiental, com base no uso sustentável dos recursos do Cerrado, é uma ferramenta poderosa para fortalecer a conscientização ecológica nas escolas. Este trabalho, ao focar no desenvolvimento de papel sustentável utilizando plantas nativas como o pequi e o caju-do-cerrado reforça a importância de valorizar a biodiversidade local. A abordagem demonstrou como a utilização de matérias-primas renováveis e a reciclagem de papel podem ser aplicadas em projetos escolares, contribuindo para a formação de uma mentalidade mais responsável com o meio ambiente. Além disso, ao explorar alternativas ao uso do eucalipto, o projeto incentiva a preservação do bioma cerrado e apresenta um exemplo de como iniciativas escolares podem alinhar ciência, sustentabilidade e inovação para desenvolver soluções que respeitem a natureza e beneficiem a comunidade local. O impacto positivo se dá tanto na preservação ambiental quanto na valorização cultural e econômica, promovendo um futuro mais equilibrado e consciente.

## REFERÊNCIAS

ACKERMAN, F. **Why do We Recycle?: markets, values, and public policy**. Island press, 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G. **Produção de celulose e papel**. (Org.). Manejo florestal e produção de papel. São Paulo: Editora Florestal, 2006. p. 45-67.

CAETANO, G. S. et al. **Higroscopicidade de sementes de caju-de-árvore-do-cerrado**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 42, p. 437-445, 2012.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 6. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

GUIMARÃES, A. P. **A educação científica e a visibilidade de projetos ambientais em feiras de ciências**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 22, n. 1, p. 45-60, 2020.

GUIMARÃES, A. P. **Educação ambiental e sustentabilidade no Cerrado**: um olhar sobre as espécies nativas. Brasília: Editora Verde, 2020.

HON, D. N. S. **Cellulose**: Chemistry and technology. New York: CRC Press, 1994.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LIMA, F. S. **Educação ambiental no ensino básico**: desafios e oportunidades para a conservação dos biomas. Revista de Educação Ambiental, v. 23, n. 2, p. 30-45, 2022.

SANO, S. M., DE ALMEIDA, S. P., RIBEIRO, J. F et al., **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

SANTOS, F. S., SANTOS, R. F., DIAS, P. P., ZANÃO JR, L. A., et al. **A cultura do Pequi (Caryocar brasiliense Camb.)**. Acta Iguazu, 2(3), 46-57, 2013

SANTOS, M. J. P.; GUIMARÃES, A. P. **Projetos escolares e educação ambiental: práticas sustentáveis no ensino básico**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 26, n. 3, p. 30-50, 2021.

SILVA, J. R.; SOUZA, M. F. **Projetos ambientais no ensino básico: o impacto das feiras de ciências na formação acadêmica dos estudantes**. Revista de Educação Científica, v. 30, n. 3, p. 120-140, 2021.

SILVA, J.; SOUZA, M. **Extração de celulose de folhas secas de pequi**. Revista Brasileira de Química, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 55-65, 2023.

SOUZA, J. P.; LIMA, A. M. **Educação ambiental e biomas brasileiros**: desafios e oportunidades no ensino básico. Revista Brasileira de Ensino de Ciências, v. 24, n. 2, p. 120-140, 2020.

SOUZA, M. C. **Impactos ambientais e a importância da educação ambiental no Cerrado**. Revista Brasileira de Ecologia, v. 10, n. 2, p. 85-98, 2019